

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1986/87

ZCC 114/3 - Keelektrikan dan Kemagnetan I

Tarikh: 24 Jun 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

Jawab KESEMUA LIMA soalan.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Pemalar:

Pemalar ketelusan $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m

Pemalar ketelapan $\mu_0 = 1.26 \times 10^{-6}$ tesla.meter/ampere

1. (a) Tuliskan dengan perkataan dan dalam bentuk matematik
 - (i) Hukum Coulomb
 - (ii) Hukum Gauss(10/100)
- (b) Suatu sistem mempunyai cas +2Q pada titik asalan dan -Q pada titik koordinat (0,0,a).
 - (i) Kira magnitud dan arah medan elektrik \underline{E} pada titik koordinat (a,0,0).
 - (ii) Dapatkan titik koordinat dimana $\underline{E} = 0$ dan tentukan samada sistem pada titik tersebut mempunyai keseimbangan yang stabil atau tidak stabil. Terangkan sebab-sebab kepada jawapan anda.(60/100)
- (c) Suatu silinder pengkonduksi panjangnya tak terhingga dan berjajari a. Jika ketumpatan cas per unit panjang pada permukaan ialah λ , tunjukkan bahawa magnitud medan elektrik \underline{E} pada jarak r dari paksi silinder, dimana $r \geq a$, ialah

$$E(r) = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$$

FT J 87 K1

(30/100)

133

...2/-

2. (a) Tunjukkan bahawa kapasitans C dalam vakum bagi dua petala sfera logam sepusat yang mempunyai jejari a dan b , dimana $a < b$, ialah

$$C = \frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b-a}$$

(30/100)

- (b) Satu kapasitor plat selari yang mempunyai keluasan 1 cm^2 dan jarak antara kedua plat 0.5 cm dicaskan sehingga beza keupayaan menjadi 2 V . Sambungan kepada sumber pengecas kemudiannya diputuskan dan jarak pada antara kedua plat diubah menjadi 1 cm . Kira:

- (i) beza keupayaan pada kapasitor selepas dilakukan perubahan kepada jarak antara kedua plat,
 - (ii) tenaga yang tersimpan dalam kapasitor sebelum dan selepas perubahan diatas dilakukan
- dan
- (iii) kerja yang dilakukan dalam mengubah jarak antara dua plat tersebut.

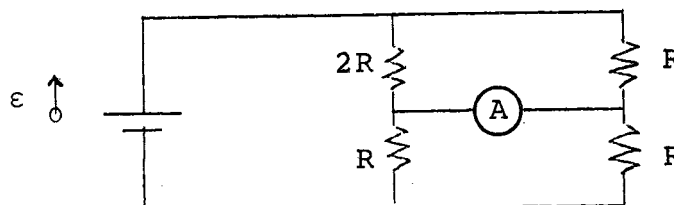
(70/100)

3. (a) Terangkan dengan jelas

- (i) Hukum arus Kirchhoff
- (ii) Hukum voltan Kirchhoff.

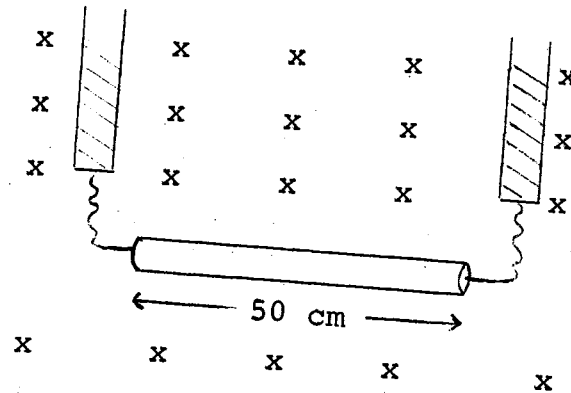
(20/100)

- (b) Dalam gambarajah dibawah, kira arus yang ditunjukkan oleh ammeter A dalam sebutan ϵ dan R . (Anggapkan rintangan dalam ammeter adalah sifar).



(50/100)

- (c) Satu dawai lurus panjangnya 50 cm dan jisimnya 5 gram tergantung dengan suatu penyambung boleh lentur diletakkan didalam medan magnet 0.5 Tesla yang mengarah masuk kedalam satah kertas seperti dalam gambarajah dibawah. Kita magnitud dan arah arus yang diperlukan untuk menghilangkan tegangan didalam penyambung.



(30/100)

4. (a) Tuliskan dengan perkataan dan dalam bentuk matematik

- (i) Hukum Ampere
(ii) Hukum Biot-Savart

(15/100)

- (b) Satu dawai pengkonduksi lurus membawa arus I . Kira magnitud medan magnet B disebabkan oleh arus tersebut pada titik P berjarak r dari dawai dan tegaklurus kepada dawai dengan menggunakan

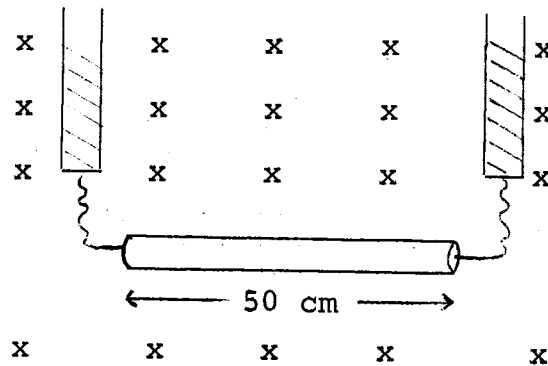
- (i) hukum Ampere
(ii) hukum Biot-Savart

(Diberikan: $\text{cosec}^2 \phi = 1 + \cot^2 \phi$ dan $\frac{d(\cot \phi)}{d\phi} = -\text{cosec}^2 \phi$)

(45/100)

- (c) Tembereng-tembereng terlenkung dalam gambarajah dibawah adalah sebahagian dari bulatan jejari a dan b . Tembereng-tembereng lurus adalah sepanjang jejari. Arah arus dalam litar ini adalah seperti yang ditunjukkan. Jika diberikan: sudut $\theta = \pi/3$ rad; $i = 0.5$ A, $a = 10$ cm dan $b = 20$ cm, kira arah dan magnitud medan magnet B pada P .

- (c) Satu dawai lurus panjangnya 50 cm dan jisimnya 5 gram tergantung dengan suatu penyambung boleh lentur diletakkan didalam medan magnet 0.5 Tesla yang mengarah masuk kedalam satah kertas seperti dalam gambarajah dibawah. Kita magnitud dan arah arus yang diperlukan untuk menghilangkan tegangan didalam penyambung.



(30/100)

4. (a) Tuliskan dengan perkataan dan dalam bentuk matematik

- (i) Hukum Ampere
(ii) Hukum Biot-Savart

(15/100)

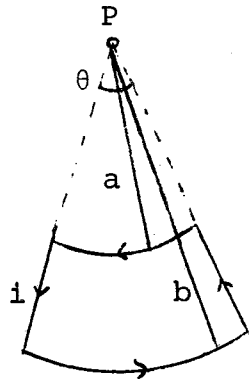
- (b) Satu dawai pengkonduksi lurus membawa arus I . Kira magnitud medan magnet B disebabkan oleh arus tersebut pada titik P berjarak r dari dawai dan tegaklurus kepada dawai dengan menggunakan

- (i) hukum Ampere
(ii) hukum Biot-Savart

(Diberikan: $\operatorname{cosec}^2 \phi = 1 + \cot^2 \phi$ dan $\frac{d(\cot \phi)}{d\phi} = -\operatorname{cosec}^2 \phi$)

(45/100)

- (c) Tembereng-tembereng terlenkung dalam gambarajah dibawah adalah sebahagian dari bulatan jejari a dan b . Tembereng-tembereng lurus adalah sepanjang jejari. Arah arus dalam litar ini adalah seperti yang ditunjukkan. Jika diberikan: sudut $\theta = \pi/3$ rad; $i = 0.5$ A, $a = 10$ cm dan $b = 20$ cm, kira arah dan magnitud medan magnet B pada P .

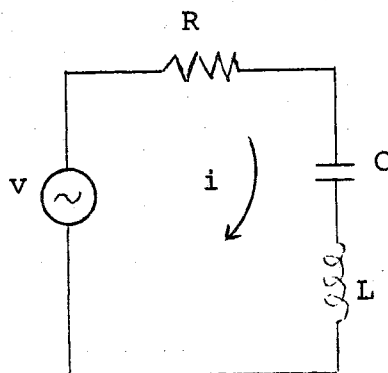


(40/100)

5. (a) Dengan bantuan gambarajah terangkan apakah yang dimaksudkan dengan aruhan saling? (25/100)
- (b) Buktikan bagi suatu kapasitor yang dibekalkan oleh suatu arus ulang-alik, arus melalui kapasitor sentiasa mendahului voltan sebanyak 90° . (25/100)
- (c) Gambarajah dibawah menunjukkan suatu litar ulang-alik dengan R, L dan C bersiri. Buktikan bahawa

$$I = V \frac{R - j(\omega L - 1/\omega C)}{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}$$

dimana I dan V adalah nilai punca purata kuasadua bagi v dan i masing-masing.



(50/100)